

VISTA

5 mei 2006

# natuurbrug zandpoort

natuurbrug

# Zandpoort

**5 mei 2006**

# Voorwoord

In Nederland wordt hard gewerkt aan de ontsnippering van de natuur en de aanleg van ecoducten en faunatunnels. Door de enorme toename van de infrastructuur dreigen natuurgebieden geïsoleerd te raken, met alle negatieve gevolgen van dien voor de diersoorten die daar voorkomen. Voor u ligt een voorstel voor een ecoduct over de Zandvoortselaan ter hoogte van Bentveld. Het is gezamenlijk initiatief van het Nationaal Park Zuid-Kennemerland, de Provincie Noord-Holland, de Gemeente Zandvoort, Vereniging Natuurmonumenten, Waternet en PWN Waterleidingbedrijf Noord-Holland. Uit onderzoek van Alterra uit Wageningen is gebleken dat een ecoduct of beter gezegd een natuurbrug over de Zandvoortselaan zeer nuttig kan zijn voor het functioneren van de natuur in het duinlandschap. De natuurbrug versterkt de ecologische relatie tussen de duingebieden aan de noord- en de zuidzijde van de Zandvoortselaan. Niet alleen ree, damhert, boommarter en konijn kunnen daarvan profiteren, maar ook soorten als aardbeivlinder, duinparelmoervlinder of soorten als zandhagedis en rugstreeppad hebben baat bij een natuurbrug. De natuurbrug zal in samenhang met hekwerken langs de Zandvoortselaan bijdragen aan de verkeersveiligheid ter plekke. Aanrijdingen met damherten en reeën komen nu nog regelmatig voor. Ook de recreatie zal baat hebben bij de aanleg van een brug. Wandelaars, fietsers en ruiters kunnen de natuurbrug gebruiken om veilig en in alle rust de Zandvoortselaan over te steken. Een aansprekende vormgeving, waarin natuur en cultuur op een spannende manier zijn vervlochten, kan bovendien bijdragen aan het groene imago van Zuid-Kennermerland. Mede door fraaie ontwerpen te maken voor de natuurbrug hebben we daar ons best voor gedaan. Dit betekent overigens niet dat het plan al klaar is. Integendeel, met dit rapport willen we draagvlak creëren voor het plan en proberen de benodigde gelden bijeen te brengen. Daarom ook hebben we twee verschillende opties in beeld gebracht. Er valt nog veel te kiezen. We hebben het initiatief voor de natuurbrug gedoopt met de naam Zandpoort. Dat leek ons wel een pakkende en toepasselijke naam. De locatie bij Bentveld is de laatste plek aan de Zandvoortselaan waar nog ruimte is voor aanleg van een robuuste groene schakel. Het is dus ook nog een kwestie van nu of nooit! We hopen van harte dat u ons initiatief steunt.

Mr F. G. van Diepen-Oost
voorzitter Nationaal Park Zuid-Kennemerland
voorzitter stuurgroep Zandpoort

# Inhoud





# 1 - Inleiding

# Introductie



*Ecologische hoofdstructuur Nederland*

De Nederlandse kustduinen zijn van internationale betekenis voor zowel natuur als recreatie en toerisme. Versnippering van het areaal leidt tot kwaliteitsverlies. In Zuid-Kennemerland is de ontsnippering op dit moment onderwerp van studie. Alterra Wageningen heeft een onderzoek gedaan naar de nut en noodzaak van faunapassages bij de Zandvoortselaan, spoorlijn en zeeweg. Dit onderzoek heeft uitgewezen dat deze ontsnipperende maatregelen zeer nuttig zijn en tot meer kwaliteit zullen leiden voor de natuur. Ook voor wandelaars en fietsers kan een ecoduct een belangrijke schakel vormen in een netwerk. Voor integraal begrazingsbeheer is een ecoduct zelfs noodzakelijk. In het moderne natuurbeheer is integrale begrazing van toenemend belang. In het onderzoek worden voorts verkeersveiligheid en het groene imago ook nog als argumenten genoemd.

Aan Vista landscape and urban design is in dit kader gevraagd om een ontwerpstudie te doen naar een ecoduct over de Zandvoortselaan. Als gevolg van ondermeer de bebouwing aan weerszijden van de Zandvoortselaan in Zandvoort en Aerdenhout, alsmede de ligging van een camping en golfterrein bij Zandvoort, komt de locatie ter hoogte het gebouw 'De Oase' daarvoor het meest in aanmerking. Voor de natuur in het duingebied is hier thans al sprake van een flessenhals. Interessant is dat het boslandschap op deze plek min of meer over gaat in een meer open duinlandschap. Een ecoduct kan hier een belangrijke verbindende schakel gaan vormen tussen het Nationaal Park Zuid-Kennemerland aan de noordzijde van de weg en de Amsterdamse Waterleiding Duin aan de zuidzijde van de weg.




*Ecoducten in Nederland*
*1 - N 524 Zanderij Crailo*
*2 - A1 Kootwijk*
*3 - A1 De Borkeld Rijssen*
*4 - A1 Boers Kotten*
*5 - A 50 Woeste Hoeve*
*6 - A 50 Terlet*
*7 - A2 Groene Woud*
*8 - Zandvoortselaan Zandpoort*



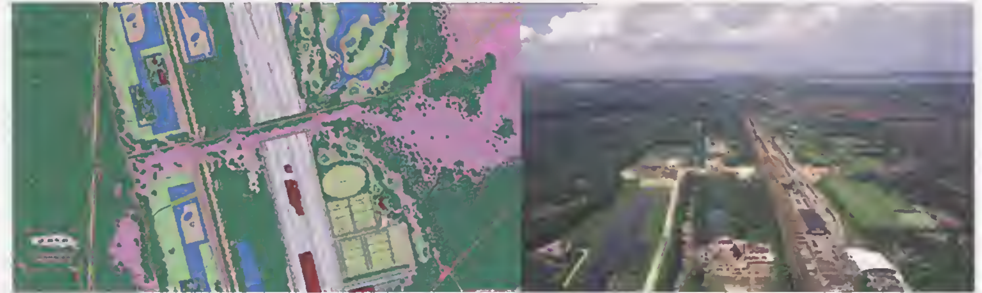
*2 - A1 Kootwijk*

# Referentie projecten


5 - A 50 Woeste Hoeve

In Nederland is al veel ervaring opgedaan met de bouw van ecoducten. Er zijn al verschillende ecoducten gebouwd om de verschillende natuurgebieden in de ecologische hoofdstructuur met elkaar te verbinden. Veel onderzoek is gedaan naar het gebruik van de ecoducten. Op de ecoducten worden zandbakken aangelegd waar de sporen van de wilde dieren kunnen worden geteld. Uit deze onderzoeken bleek het gebruik van de ecoducten boven verwachting hoog en te zijn toegenomen ten opzichte van eerdere onderzoeken.

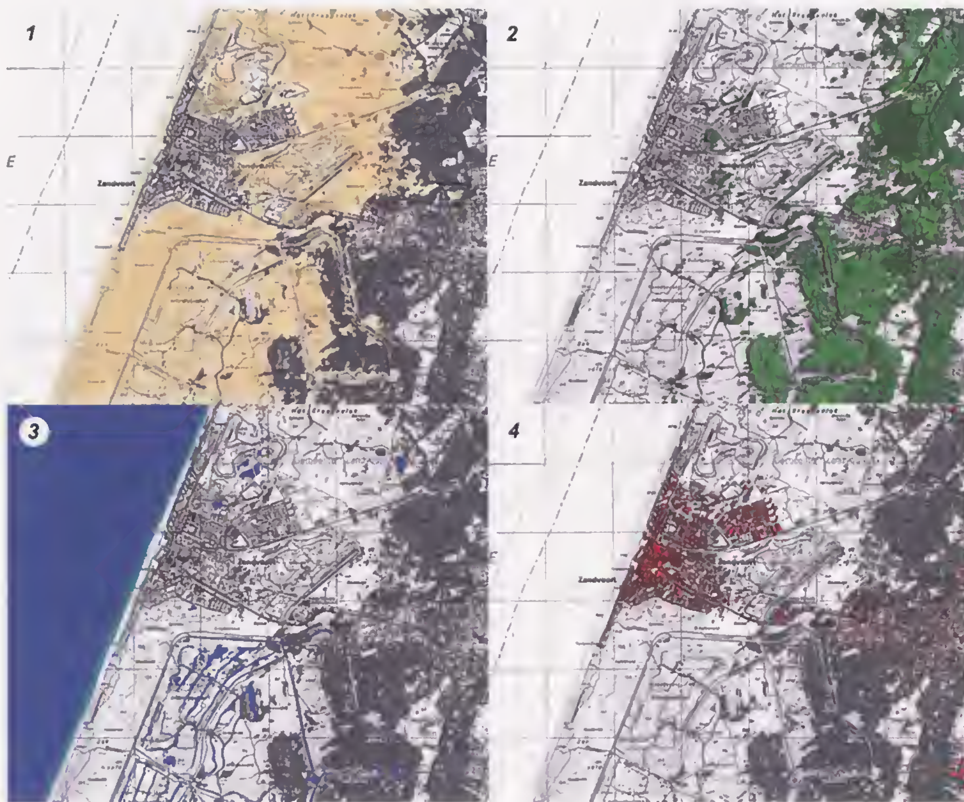
Vista heeft veel ervaring opgedaan met het ontwerpproces voor de Natuurbrug Zanderij Crailo te Hilversum, dat inmiddels in een ver gevorderd stadium in uitvoering is.


1 - N 524 Zanderij Crailo





# 2 - Analyse




1 - open duinlandschap
2 - duinbossen
3 - water
4 - bebouwing




Autoverkeer
hoofdontsluitingsweg
wijkontsluitingsweg

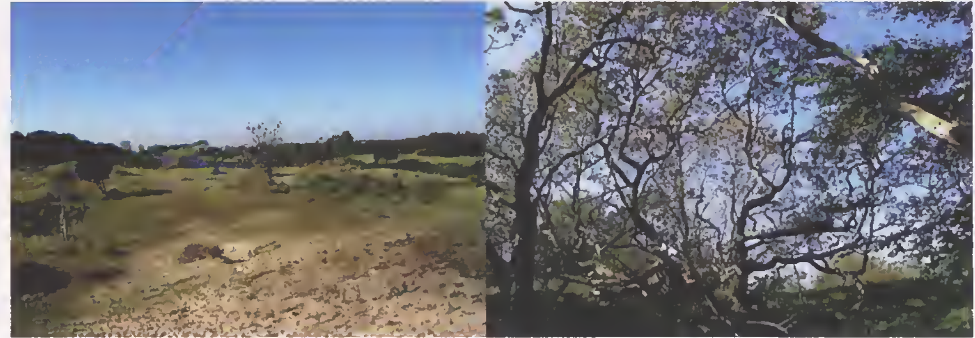
# De locatie




*topografische kaart met de locatie*

Op de topografische kaart is de versnippering van het duingebied van Zuid Kennemerland door de Zandvoortselaan goed zichtbaar. De verkeersdrukte van de Zandvoortselaan en de bebouwing met allerlei functies langs de Zandvoortselaan maken een uitwisseling tussen het natuurgebied van de Amsterdamse Waterleidingduinen en het Nationaal Park Zuidkenemerland ten noorden van de Zandvoortselaan nagenoeg onmogelijk.
Op de locatie van de toekomstige natuurbrug raken de twee natuurgebieden elkaar bijna. Deze plek biedt nu nog een unieke kans om de twee gebieden met elkaar te verbinden. De tussenliggende strook met daarop twee gebouwen (de manege, de oase en een kantoorbungalow) zijn in eigendom bij de provincie Noord-Holland en de Gemeente Zandvoort.

Ecologisch gezien is de locatie ook perfect omdat deze op de grens ligt van de beboste binnenduinrand en het open duinlandschap. Dit betekent dat er op korte afstand veel verschillende ecotypen bij elkaar komen. Veel verschillende dieren maken dus van dit gebied gebruik, wat een positief effect zal hebben op het gebruik van de natuurbrug.



*open duinlandschap* *duinbossen*



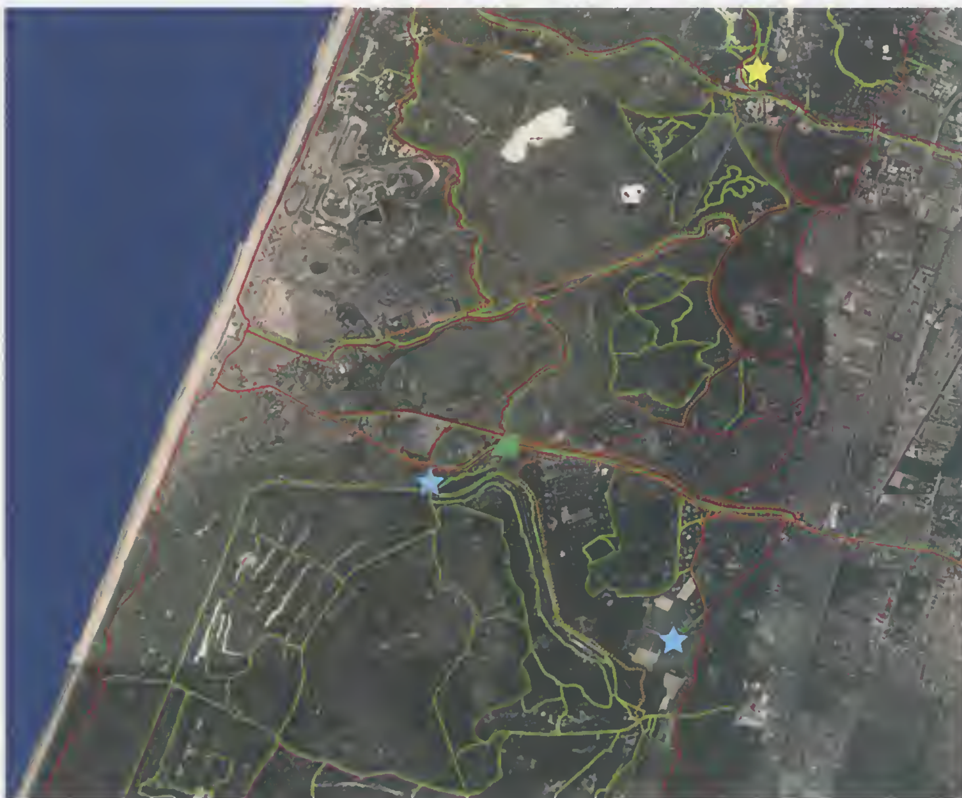




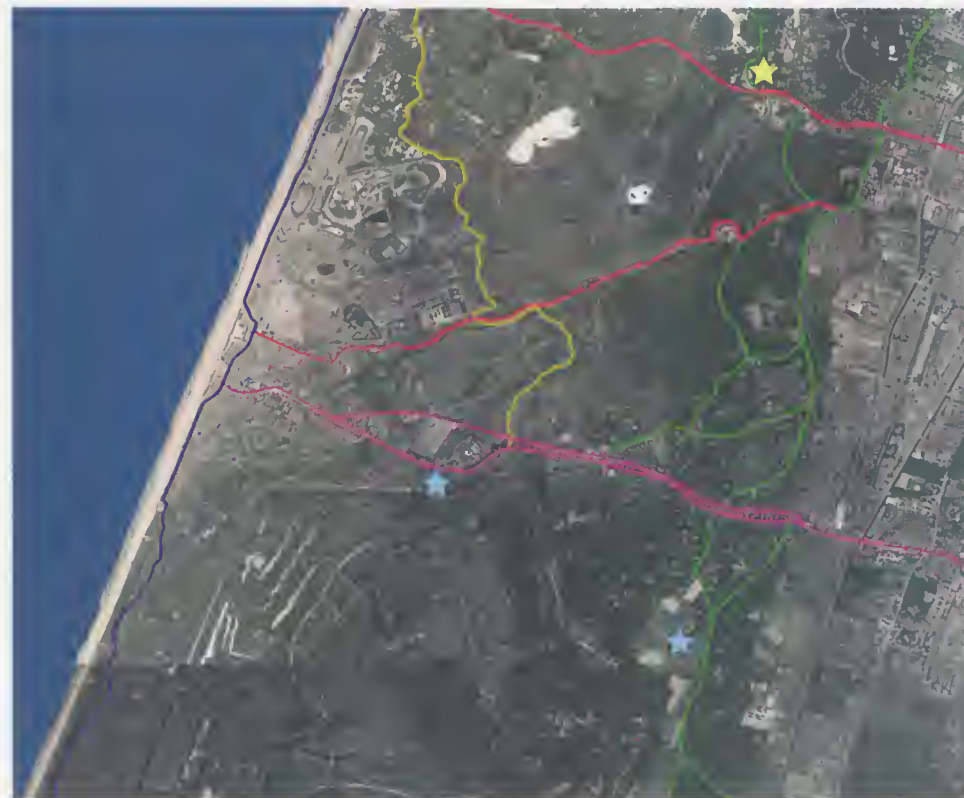
*Zandvoortselaan in oostenlijke richting - 1*
*Zandvoortselaan in oostenlijke richting - 2*
*Zandvoortselaan in oostenlijke richting - 3*
*Resten van de Atlantic Wall in het Kievitenvlak - 4*
*Zicht vanaf de Stokmansberg op de locatie - 5*




*1 - Zandvoortselaan in westenlijke richting*
*2 - Oude trambaan in de richting Zandvoort*
*3 - Oude trambaan in de richting Bentveld*
*4 - Noordoosterkanaal in de Amsterdamse Waterleidingduinen*
*5 - Zandvoortselaan in westenlijke richting*



***Bestaand recreatief netwerk***
***wandelpaden***
***fietspaden***
***ruiterpaden***



***Bestaand recreatief netwerk***
***lange lijn zeereep***
***lange lijn binnenduinrand***
***lange lijn middenduin***
***dwarslijnen***
***dwarslijn Zandvoortselaan***

# Recreatief netwerk



*de natuurbrug als schakel in het recreatief netwerk*
*wandelpaden*
*fietspaden*
*rulterpaden*

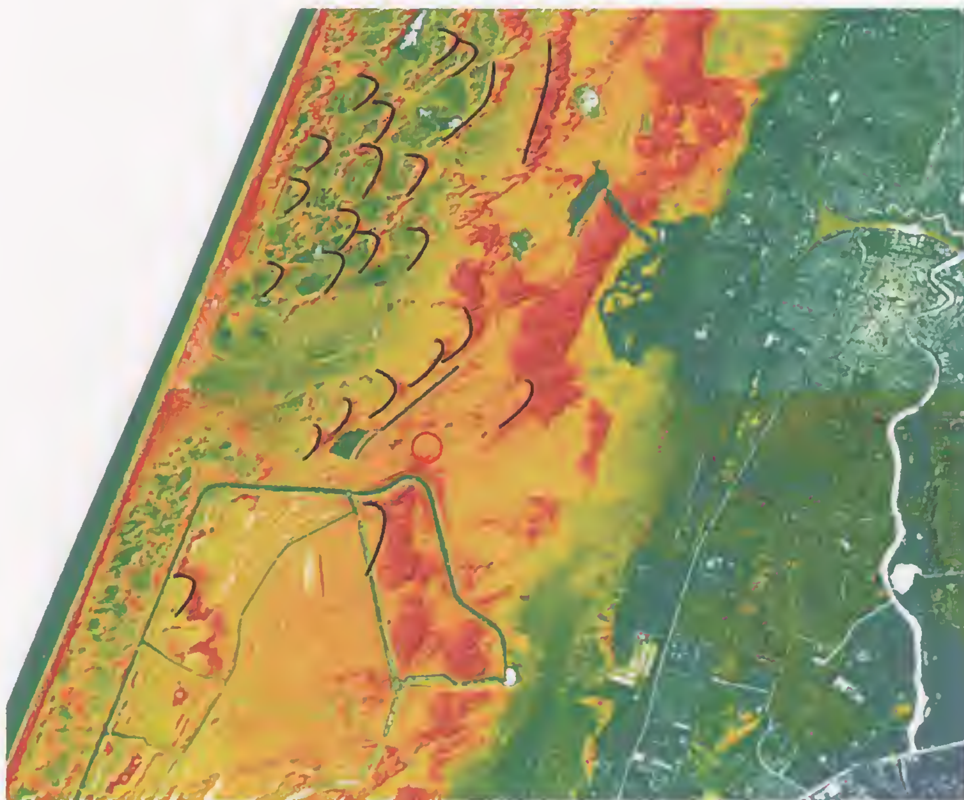
Het duingebied aan beide zijden van de Zandvoortse Laan is van grote betekenis voor de recreatie. Aan de zuidzijde heeft het Waterleidingduin traditioneel een belangrijke betekenis voor natuurliefhebbers en wandelaars. Ook de Kennemerduinen, aan de noordzijde, hebben een belangrijke recreatieve betekenis, ook voor fietsers en ruiters. Met de recente status van Nationaal Park is hier de recreatieve doelstelling nog toegenomen.

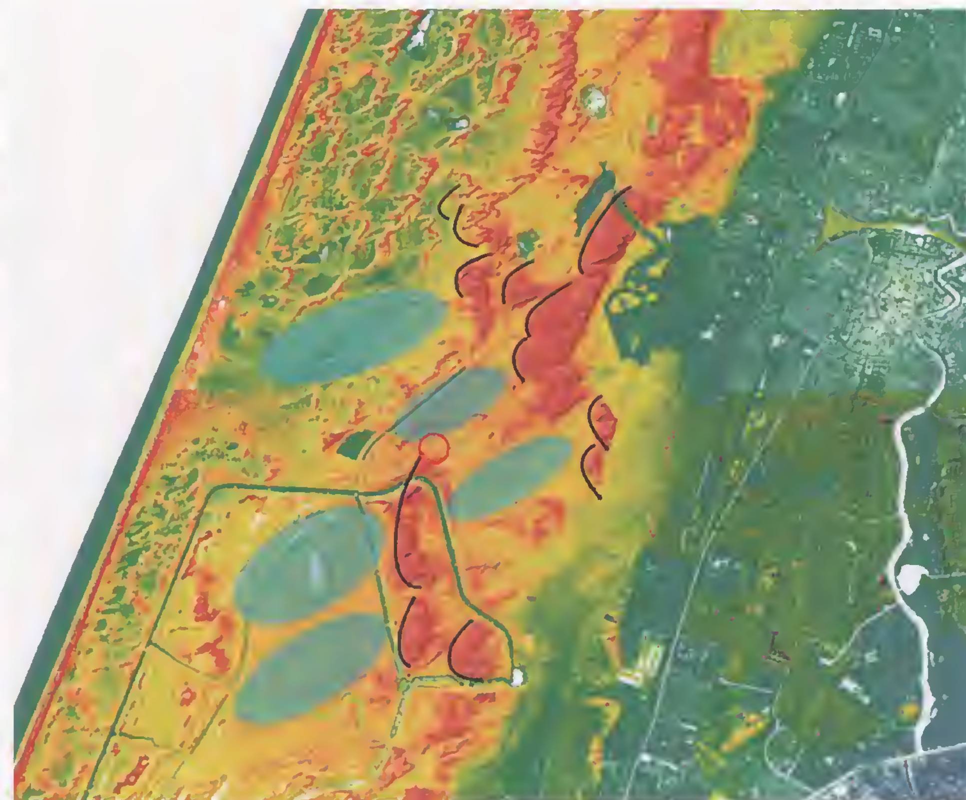
Een optimale recreatieve structuur in een langgerekt landschap als het duingebied kenmerkt zich doorgaans als volgt. Er zijn een aantal doorgaande paden aanwezig in de lengterichting van het landschap. Deze bevinden zich in verschillende zones benadrukken het langgerekte en eindeloze karakter. In het duingebied is dit een doorgaand pad langs de zeereep, een doorgaand pad door de binnenduinbossen en daartussen een doorgaand pad door het half-open middenduin. Tegenover deze lange paden zijn er ook dwarsdoorsteken. Deze paden richten zich op de gradiënt in het landschap, die door de invloed van de zee, de wind en het zout in het kustduinlandschap zeer sterk aanwezig is. Dit levert een grid waarbinnen zich intensiever en extensiever ontsloten gebieden bevinden. Het biedt de recreant vele mogelijkheden om het landschap optimaal te beleven.

In het plangebied is een deel van deze optimale structuur aanwezig, deels is deze nog verder te versterken. Langgerekte paden voor fietsers, wandelaars en ruiters zijn aanwezig in de binnenduinrand en langs de zeereep. Het langgerekte middenduinpad voor wandelaars en ruiters is ten noorden van de Zandvoortse laan wel aanwezig, maar ten zuiden niet.

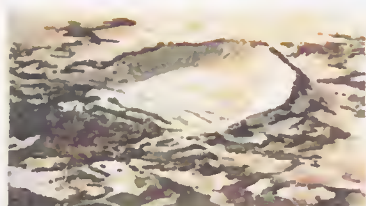
Het ecoduct zou een aanzet kunnen vormen deze wandel- en ruiterroute op termijn te realiseren. Hiervoor zou naast een wandel- en ruiterpad, ook ruimte voor een fietspad moeten worden opgenomen welke aansluit op het zuidelijke fietspad van de Zandvoortse laan. Hoewel er ook goede alternatieven bestaan, zoals langs het Boogkanaal aan de westzijde van Nieuw Unicum, voegen paden iets toe aan het ecoduct. Ze benadrukken de herstelde continuïteit van het landschap.

De functionaliteit als ecologische verbinding mag uiteraard niet gefrustreerd worden. Voorgesteld wordt om paden op te nemen in het westelijke open deel van het ecoduct. Met uitzondering van de zandhagedis, die vooral in de vroege ochtend actief is, zijn de soorten hier relatief ongevoelig voor verstoring door recreanten. Het gesloten oostelijke deel is vooral geschikt voor soorten die veel gevoeliger zijn voor verstoring door recreanten, zoals boommarter, damhert en ree. Omdat deze gidssoorten vooral actief zijn in de nacht of vroege ochtend zal de verstorende invloed toch ook hier beperkt zijn.

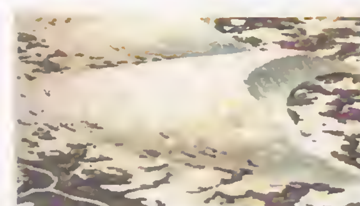






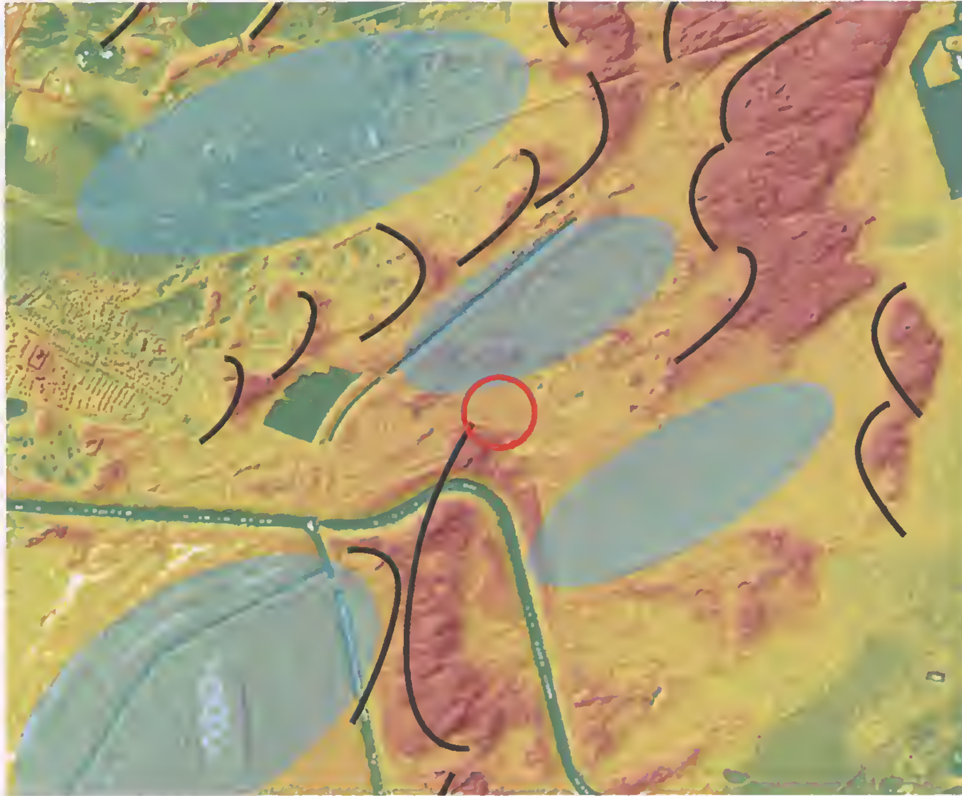


***paraboolduinen***



***loopduinen***

# Duinvormen



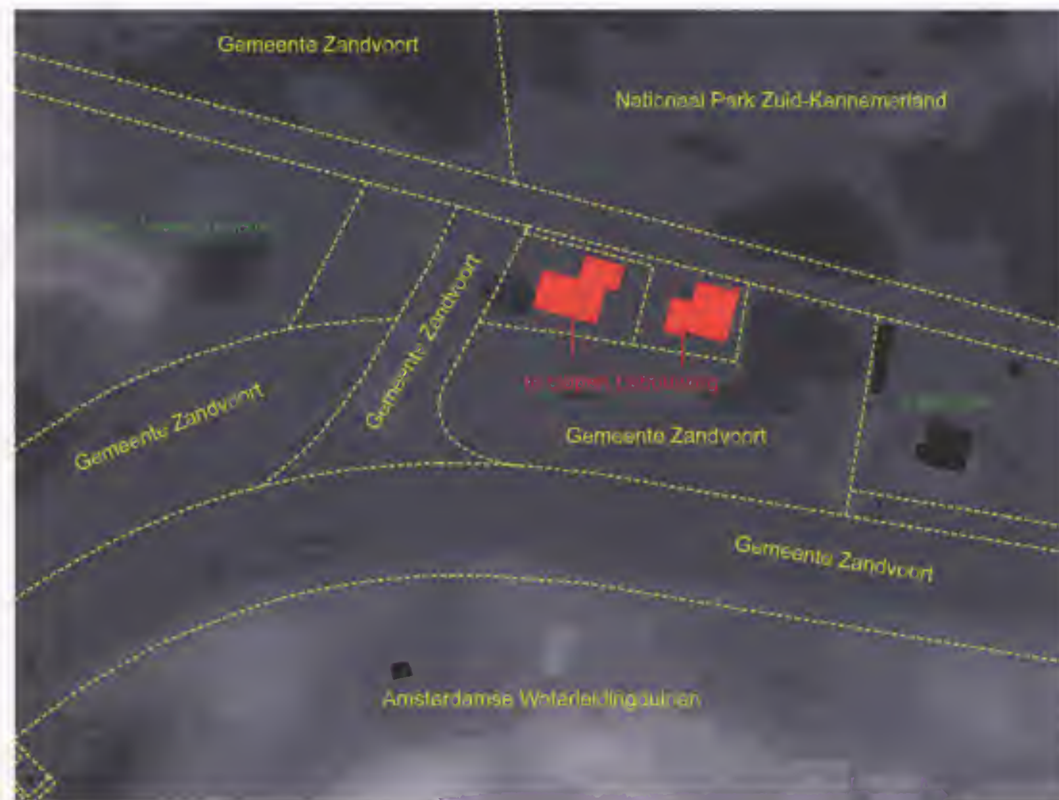
*de locatie, op de kop van een loopduin*

Het ecoduct is gepland midden in het duingebied van Zuid Kennemerland. Het landschap bestaat hier uit brede jonge duinen. Dit type landschap kent verschillende morfologische elementen op basis van wind en afstand tot de zee. Deze kunnen aanleiding zijn voor plaatsing en vormgeving van het ecoduct.

De basis van een duinlandschap wordt bepaald door de grondwaterspiegel. Door de grote breedte van het duingebied ligt het grondwater hoog en door de hoge grondwaterstand wordt zand vochtig en daardoor vastgelegd. Boven deze basis kunnen zich verschillende duinvormen ontwikkelen. De dominante zuidwestenwind is hierin de belangrijkste vormende factor. Deze leidde vroeger tot zeer grote verstuivingen tot ver in het duingebied.

Dicht bij de kust, in het buitenduin, bevinden zich paraboolduinen. Deze duinvorm ontstaat door steeds verder uitgroeien van een ovale stuifkuil tot een noord-oost gerichte parabool rondom een natte duinvallei. Het middenduin wordt gekenmerkt door grotere open vlaktes. Hier is weinig aanvoer van nieuw zand en zijn de paraboolduinen doorgewaaid naar het binnenduin. De paraboolduinen hebben zich hierbij verenigd tot loopduinen. Dit zijn grotere hoge duinruggen die zich langzaam landinwaarts verplaatsten. Door de lange strijklengte en de relatief droge ondergrond is de paraboolvorm omgeklapt en richten de uiteinden zich juist met de dominante wind mee.

Het loopduin is gebruikt als inspiratie voor de morfologie van het ecoduct. Het is gepland op de noordelijke punt van een dergelijk loopduin. Deze punt is in het verleden deels afgevlakt om ruimte te maken voor de Zandvoortselaan. Het hoge duinreliëf van het loopduin wordt hier over de weg heengetrokken. Zo wordt de continuïteit van het landschap hersteld. Dit biedt tevens een basis voor de continuïteit van de duinnatuur.




*kavelgrenzen en eigendommen*

# Technisch programma van eisen



*verkeerssituatie*
*Zandvoortselaan autoverkeer*
*Zandvoortselaan vrijliggende fietspaden*
*Zandvoortselaan wandelpad*
*Oude trambaan dubbelzijdig fiet-/wandelpad*
*Fietspad langs het Kievitenvlak*

Op basis van ervaringen in het functioneren van ecoducten wordt uitgegaan van een minimale breedte van 50 meter van het ecoduct voor de natuurfunctie en 10 meter voor de recreatieve functie. Tussen de twee bouwwerken over de Zandvoortselaan en de oude trambaan wordt gestreefd naar een zo breed mogelijk profiel voor de natuur.

Er moet een gronddekking worden aangebracht op de draagconstructie die minimaal een zodanige dikte en grondslag heeft dat de doelsoorten voldoende gebruik kunnen maken van het ecoduct. Dit houdt in dat de bodem boven de constructies een minimale dikte heeft van 1,5m tot plaatselijk 1m.

Openbare verlichting en autolichten worden afgeschermd door grondwallen en beplanting aan weerszijden van het ecoduct. Kleur van de openbare verlichting aan weerszijden van de natuurbrug wordt aangepast naar een groene tint om zo min mogelijk overlast aan de dieren te geven.

De maatvoering van de voorzieningen voor het recreatief medegebruik zijn minimaal:
- fietspad 1,60m
- wandelpad 0,50m
- ruiterpad 1,00m

De aanbevolen hellingspercentages van fietspaden (Handboek voor wegontwerp van het CROW) variëren van 8% bij een hoogteverschil van 0,5m tot 2% bij een hoogteverschil van 5 meter of meer.

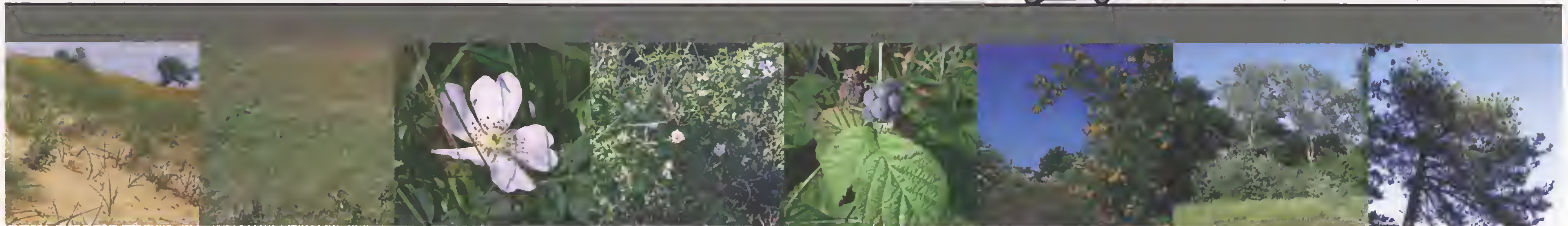
In het ontwerp moet worden uitgegaan van het handhaven van het bestaande profiel van de Zandvoortselaan. Er wordt een afstand van 4 meter van de verharding aangehouden om enerzijds kosten voor het verleggen van kabels en leidingen te sparen en anderzijds omdat deze ruimte plezierig is voor de gebruikers van de Zandvoortselaan.

Volgens het 'Voertuigreglement" behorende bij de wegenverkeerswet mogen bedrijfsauto's niet hoger dan 4m zijn. Uitgaande van een verticale bewegingsruimte van 0,25m is een hoogte van 4,25m voor het ecoduct toereikend.






a-symetrisch dwarsprofiel



*open zand zandzegge* | *duinriet* | *duinroos* | *duinbraam* | *hondsroos* | *meidoorn berberis* | *duineikenbos* | *vliegdennen*





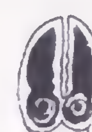
*egel*



*mol*



*veldmuis*



*damhert*



*vos*



*wezel*

# Duinnatuur

| | | | |
|---|---|---|---|
| Ree | Bosrand | Bunzing | Bosrand |
| Konijn | Droog duin | Boommarter | Bos |
| Vos | Overal | Paard | Bos |
| Rund | Overal | Haas | Overal |
| Damhert | Bosrand | Wezel | Open duin |
| Bosmuis | Ruigte | Hermelijn | Bosrand,ruigte |
| Bosspitsmuis | Ruigte | Gewone bosspitsmuis | Ruigte |
| Egel | Bosrand | Rosse woelmuis | Bos |
| Dwergspitsmuis | Ruigte | Dwergmuis | Riet, ruigte |
| Veldmuis | Ruigte | Rugstreeppad | Vochtige ruigte |
| Bosmuis | Ruigte | Zandhagedis | Droog open duin |
| Kleine Watersalamander | Vochtige ruigte | Duinparelmoervlinder | Droog open duin |
| Hazelworm | Droog duin | Bruin blauwtje | Droog open duin |
| Aardbeivlinder | Droog duin | | |

*doelsoorten en ecotypen*



*boommarter*



*konijn*



*eekhoorn*



*haas*

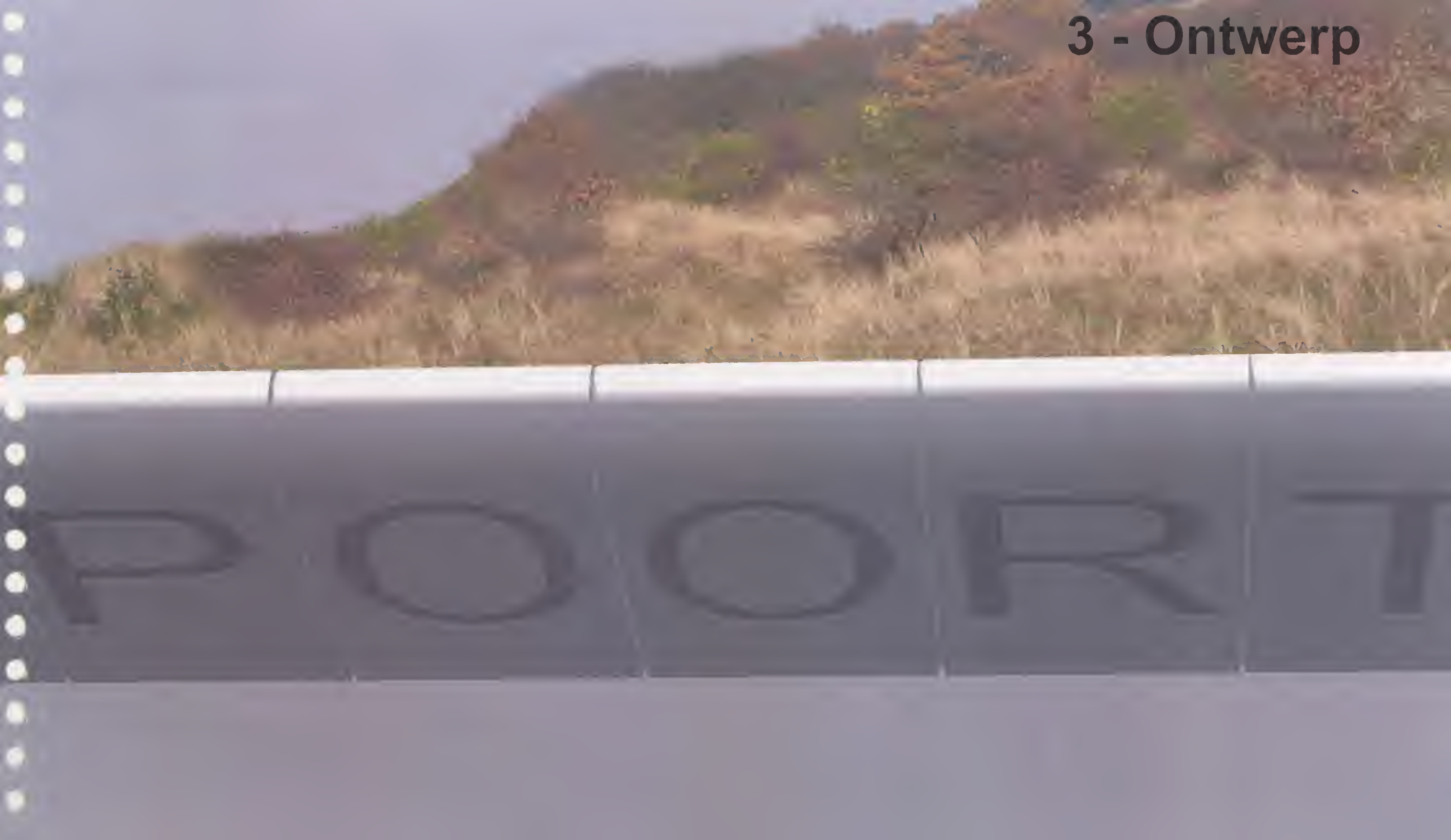
De beoogde locatie voor ecoduct bevindt zich in het verlengde van het hoge loopduin van Bentveld. Dit duin kenmerkt zich door flauw golvend oplopende westzijde en een steil aflopende oostzijde. Daarmee vormt de duinrand een scherpe overgang tussen zeer verschillende duinmilieus, de westzijde warm, droog en winderig, de oostzijde koel, vochtig en luw. Dit heeft geleid tot verschillende vegetatiestructuren. De westzijde heeft open zand, korstmos, gras- en lage duinroosvegetaties, de oostzijde kent mos- en schaduwvegetaties en binnenduinbos. Verspreide meidoorns vormen de verbinding tussen beide zijden.

Het ecoduct moet functioneren voor vele diergroepen en soorten gebonden aan verschillende milieu's en vegetatiestructuren. De ligging in het verlengde van het loopduin is daarvoor optimaal. Alle relevante droge milieus van het midden- en binnenduin kunnen in het ecoduct opgenomen worden. In de reeks zijn de verschillende vegetatietypen verbeeld. Dit betekent dat het ecoduct kan functioneren voor dieren variërend van zandloopkevers, zandoogjes en duinhagedissen aan de open droge zijde tot boommarters, eekhoorns en rosse woelmuizen aan de beboste binnenzijde.

Het vochtige duinmilieu was voorheen dominant in het duingebied aanwezig, als kleine natte duinvalleien tussen de paraboolduinen van het buitenduin, en op grotere schaal in de vlaktes van het middenduin. Door de integrale verlaging van de grondwaterstand, bij het ecoduct tot ca. 1m +NAP, is realiseren van natuurlijk open water op of in de nabijheid van het ecoduct niet haalbaar zonder zeer veel te vergraven. Het vochtige duinmillieu kan op of in de buurt van de natuurbrug worden gerealiseerd door het opvangen van regenwater vanaf het ecoduct in een laagte met dichte bodem.


ZAND

# 3 - Ontwerp





*de boogconstructie*



*de brugconstructie*

# Opgetild duinlandschap




*ontwerpconcept*

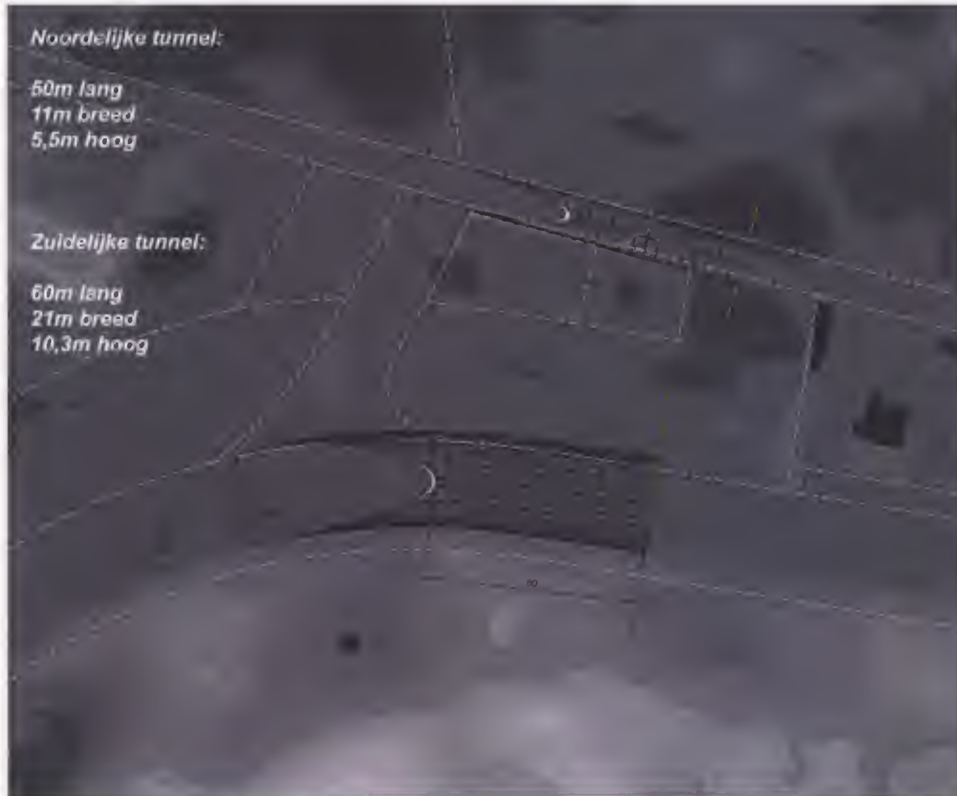
De natuurbrug kan op twee manieren worden gebouwd: met een boogconstructie of met een brugconstructie. Beide constructies zijn onderzocht en uitgewerkt in een schetsontwerp.

Het ontwerpconcept is voor beide uitwerkingen gelijk:
- een a-symetrisch dwarsprofiel, het duinlandschap opgetild
- het reliëf is een voortzetting van het loopduin
- de natuurbrug heeft twee verschillende zijden: een poortzijde en een duinzijde

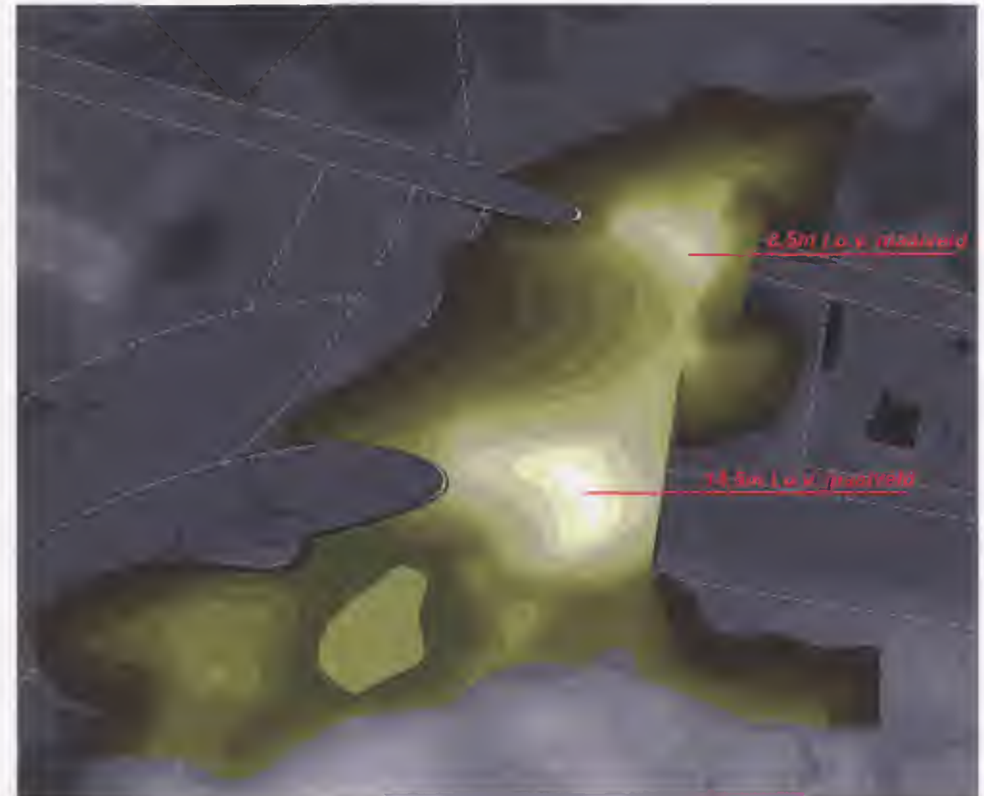
De toekomstige natuurbrug markeert de overgang van de dichtbebouwde binnenduinrand naar het open duinlandschap. Aan de oostzijde loopt de bebouwing aan de Zandvoortselaan tot aan de natuurbrug. Hier is gekozen voor een poortachtige vormgeving van de natuurbrug. Aan de westzijde benadrukt de vormgeving van de natuurbrug het open reliëfrijke duinlandschap.

De boogconstructie is constructief gezien de sterkste bouwvorm. De zelfdragende betonnen constructie heeft als voordeel dat veel zand op de constructie kan worden gebracht. dit is een ecologisch voordeel omdat zo grotere bomen op de brug kunnen worden geplant. Het breedte profiel en de doorrijhoogte van Zandvoortselaan (4,6m) is bepalend voor de hoogte van de constructie. Er is een constructiehoogte van 10,5 noodzakelijk waardoor de onderdoorgang een zeer ruimtelijke ervaring is. Door de hoogte van de constructie is het wel lastiger om de brug over te fietsen.

De brugconstructie is een zwakere constructie, er is veel beton en staal nodig om de overspanning van 33m te maken. De constructie kan een zandpakket van 1 tot 1,5m dragen, hierop kunnen alleen struiken en kleinere planten wortelen. De brug is geconstrueerd op een doorrijhoogte van 4,6m. Dit is lager dan de boogconstructie waardoor de brug makkelijker met de fiets is te overbruggen. De onderdoorgang is door het lage rechte plafond donkerder. Men heeft een panoramisch beeld van het achterliggende landschap.

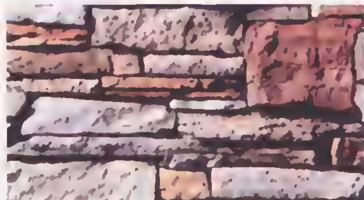



*de boogconstructie*




*grondlichaam*





*natuursteen keermuur*

# Model boog




*1 - nieuw voet-/fietspad over de natuurbrug*
*2 - voetpad Amsterdamse Waterleidingduinen*
*3 - ruiterpad*
*hoge opgaande beplanting*
*openduin beplanting*
*hekwerk*

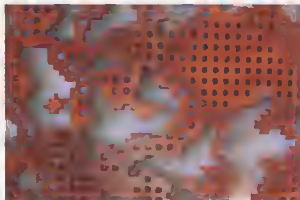
De constructie van model boog is opgebouwd uit prefab betonnen elementen. Deze betonelementen zijn halve bogen die op een funderingsbalk tegen elkaar worden geplaatst en aan de bovenzijde gekoppeld. Aan de oostzijde is een keermuur geplaatst die het duinreliëf hier tegenhoudt. Aan de westzijde zijn de betonelementen aan de bovenzijde ingekort. Zij lopen zo mee met het tallud van het duin, accentueren het duinreliëf en begeleiden het verkeer door de bocht de tunnel in of uit. De constructie over de Amersfoortselaan is 60m lang. De westelijke 10m zijn gereserveerd voor de inpassing van het recreatief medegebruik van de natuurbrug. Er is rekening gehouden met een wandel-/fietspad en een ruiterpad. De constructie over de oude trambaan is 50m lang, hier is geen recreatiefmedegebruik.

De boogconstructie over de Zandvoortselaan moet minimaal 10.5m hoog zijn. Dit is relatief hoog daarom zijn bij het ontwerp van het duinreliëf de duintoppen boven de boogconstructie gelegd. Aan de westzijde (de windzijde) is het duinreliëf minder stijl dan aan de oostzijde. Aan de oostzijde wordt het duin gedeeltelijk door een keermuur opgevangen. Deze betonmuur wordt met een zandkleurige natuursteen bekleedt. Het duin sluit aan de zuidzijde aan bij het hoge duin met de Stokmansberg (28m) en loopt naar het noorden toe glooiend af, waar het aansluit bij het Kievittenvlak.

Doordat op de boogconstructie een de ruime gronddekking mogelijk is kan over de gehele oostzijde van de natuurbrug hoge opgaande beplanting worden geplant: meidoornstruweel, duineikenbos en vliegdennen. Dit geeft een geweldig beeld vanaf de Amersfoortselaan waar je letterlijk onder de hoge bomen doorrijdt. Aan de west zijde van de natuurbrug wordt het open duinlandschap ingeplant met: zandzegge, duinriet, duinroos duinbraam hondsroos. De hekwerken worden zoveel mogelijk tussen de hoge beplanting geplaatst zodat deze niet opvallen. Waar het wandel-/fietspad het hekwerk kruist worden wildroosters toegepast. Bij de kruising van het ruiterpad met het hekwerk wordt een klaphek toegepast.

***zicht op de westzijde van de natuurbrug***





*Aan de binnenzijde van de tunnel worden 3m hoge panelen bevestigd. De panelen worden geperforeerd met een patroon van dierensporen. Tevens worden de letters ZANDPOORT uit de panelen gesneden. Achter de panelen schijnt 's nachts een zacht groenlicht. De panelen geven de tunnel een eigen identiteit. Ze maken het aanplakken van posters en spuiten van grafity minder aantrekkelijk en hebben een signaalfunctie voor het verkeer.*

***bestaande situatie***



*zicht op de westzijde van de natuurbrug*



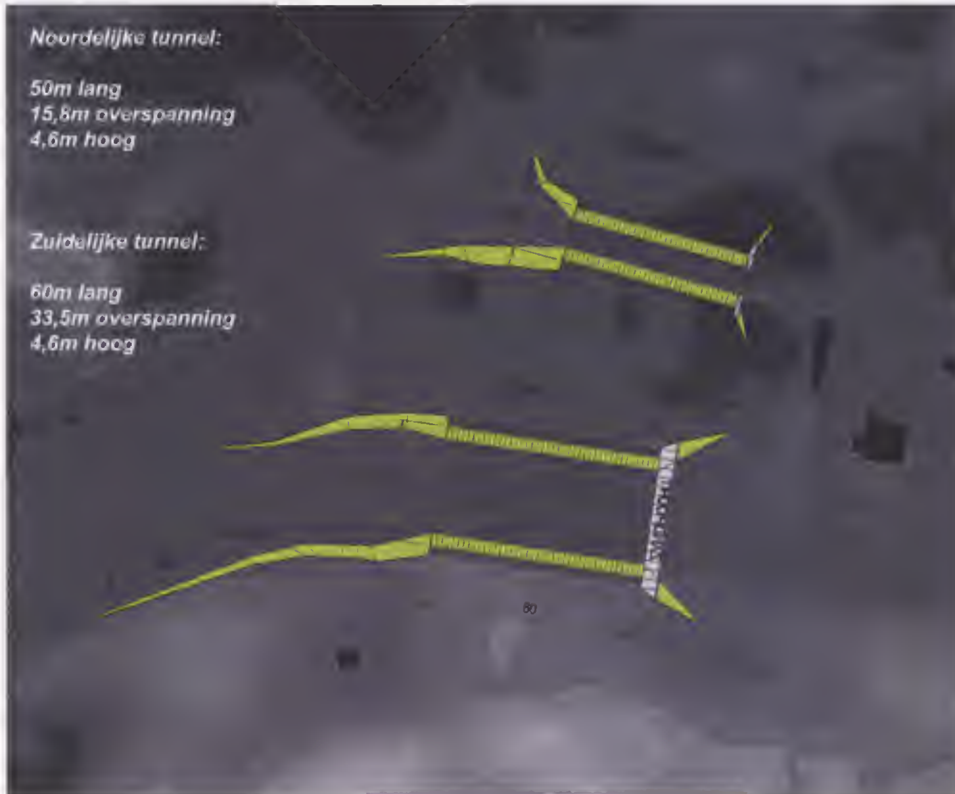
*bestaande situatie*



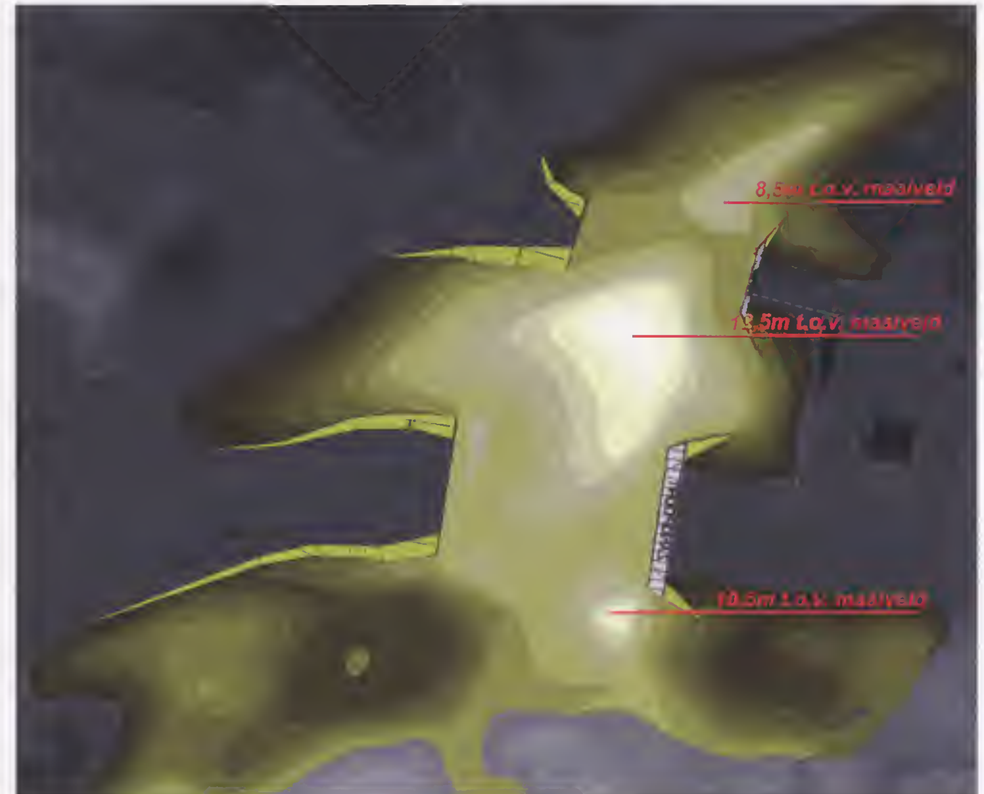
 ***luchtbeeld***




*nachtbeeld*




*de brugconstructie*




*grondlichaam*

# Model brug




*1 - nieuw voet-/fietspad over de natuurbrug*
*2 - voetpad Amsterdamse Waterleidingduinen*
*3 - ruiterpad*
*hoge opgaande beplanting*
*openduin beplanting*
*hekwerk*

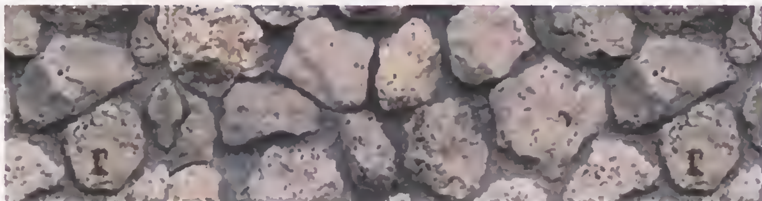
Bij de constructie van model brug worden prefab betonnen liggers aan weerszijden op een oplegbalk gelegd. Een middensteun is bij de verkeerssituatie van de Zandvoortselaan niet wenselijk. De liggers moet het gehele profiel in één keer overbruggen hierdoor is een grote constructiedikte noodzakelijk. (+/- 1,5m) Aan de oostzijde wordt een speciale ligger toegevoegd. Deze ligger verjongt (wordt smaller) naar de buitenzijde zodat de constructie minder dik lijkt. In de ligger wordt een betonreliëf met de letters ZANDPOORT opgenomen. Dit zorgt voor de poort-identiteit van de oostzijde van de natuurbrug. Onder de brug en bij de ingangen van de onderdoorgangen wordt het duinlandschap tegen gehouden door een natuursteen tallud onder 45 graden. Aan de westzijde volgen deze natuurstenen muurtjes het duinreliëf en begeleiden het verkeer. De brugconstructie over de Zandvoortselaan is 60m lang. De westelijke 10m zijn gereserveerd voor de inpassing van het recreatief medegebruik van de natuurbrug. Er is rekening gehouden met een wandel-/fietspad en een ruiterpad. De brugconstructie over de oude trambaan is 50m lang, hier is geen recreatiefmedegebruik. De doorrijhoogte is 4,6m Om de onderdoorgang van de brug ruimtelijker te maken zou de brug kunnen worden verhoogt met 1 tot 1,5m. Er valt dan ook meer licht onder de brug. De meerkosten hiervan zijn echter aanzienlijk.

De brugliggers kunnen een grondekking van 0,8 tot 1,5m aan. Daarom is in dit model gekozen om de toppen van het duin juist net naast en tussen de twee brugdelen te leggen. Zo kan toch een mooie aansluiting worden gemaakt van de zuidelijke hoge duinen met de Stokmansberg (+28m) glooiiend aflopend naar het het Kievittenvlak (+12m) ten noorden van de natuurbrug. De windzijde (westzijde) wordt minderstijl aangelegd dan de oostzijde.

Op het brugdek zelf zijn de mogelijkheden voor beplanting beperkt. Met een gronddekking van 0,8 tot 1,5m is alleen meidoorstruweel mogelijk de hogere opgaande beplanting als duineikenbos en vliegdennen wordt tussen en naast de twee onderdoorgangen aangeplant. In het westelijke open duinlandschap wordt zandzegge, duinriet, duinroos, duinbraam, hondsroos en hier en daar meidoorn en berberis aangeplant.
De hekwerken worden zoveel mogelijk tussen de hoge beplanting geplaatst zodat deze niet opvallen. Waar het wandel-/fietspad het hekwerk kruist worden wildroosters toegepast. Bij de kruising van het ruiterpad met het hekwerk wordt een klaphek toegepast.

*zicht op de westzijde van de natuurbrug*





*natuurstenen muurtjes onder 45 graden*



*bestaande situatie*

*zicht op de westzijde van de natuurbrug*

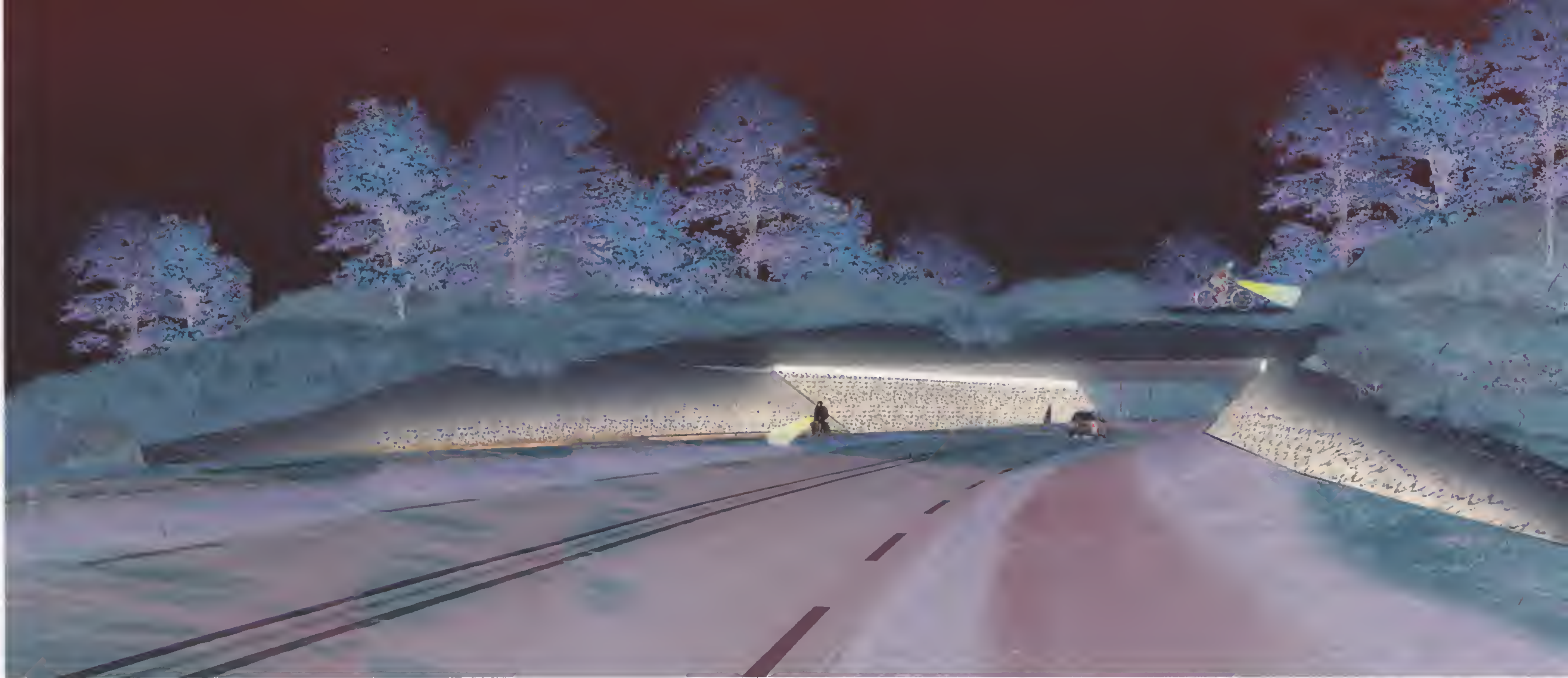




*bestaande situatie*



 ***luchtbeeld***



*nachtbeeld*

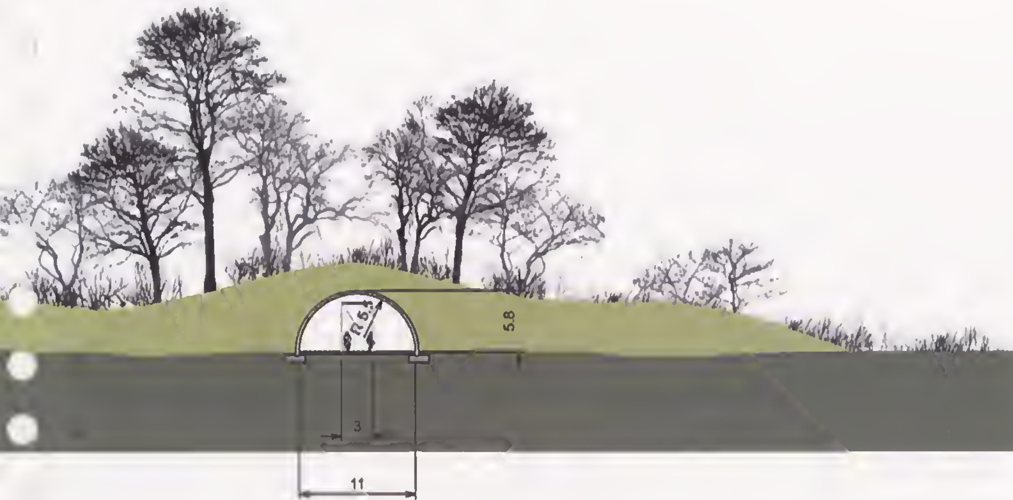
R 10.5
10.6
2.5
2.8
1.95
7.8
21

*dwarsprofiel model boog*

33.5
4.6
6.3
25.7

*dwarsprofiel model brug*

# Financiën en verschillen







Door BBN Gebiedsontwikkeling is voor beide modellen een kostenraming opgesteld. Beide modellen komen op +/- 6 miljoen euro inclusief BTW. Dit is exclusief de grondverwerving. Optimalisaties zijn mogelijk voor de hoogte van de bruggen en bogen. Voor meer lucht licht en ruimte onder het brugmodel zou de brug hoger kunnen worden uitgevoerd. Dit verhoogt de kosten van de constructies echter substantieel. Om model boog makkelijker overbrugbaar te maken zou de boogconstructie kunnen worden verlaagt. Verder zijn er nog allerlei optimalisaties mogelijk ten aanzien van het grondverzet.

De belangrijkste verschillen tussen de twee modellen zijn:
- De gronddekking: De boog heeft meer mogelijkheden voor doortrekken duinlandschap over de natuurbrug omdat vanwege de sterke constructievorm veel grond kan worden opgebracht.
- De hoogte: De constructiehoogte van de boog is 10.6m. De boogconstructie van de brug is 6.4m.
- Voor de functionaliteit van de recreatieve infrastructuur is de stijghoogte van de boog minder optimaal voor fietsers
- Uitstraling: Het is een arbitraire kwalificatie, maar over het algemeen wordt de boogvorm (rond) geassocieerd met natuur en de brugvorm (vlak) met cultuur en civiele kunstwerken.
- Ruimtelijk gevoel onder ecoduct: De boog is hoger, daardoor valt meer licht onder de constructie. Onder de boog heeft men een ruimtelijke beeld waarbij men de lucht aan de andere zijde van de tunnel zal kunnen zien. De brug is lager, men heeft meer het gevoel van een plafond boven het hoofd. De lichtinval is minder. Men heeft onder de brug een wijdser panoramisch beeld van het achter de brug liggende landschap.

# Colofon

## Betrokken partijen

nationaal park ZUID-KENNEMERLAND

Nationaal Park Zuid-Kennemerland

PROVINCIE Noord-Holland

Provincie Noord-Holland

Gemeente Zandvoort



Gemeente Zandvoort



Natuurmonumenten
Beschermt natuur in Nederland

Vereniging Natuurmonumenten

waternet

Waternet Gemeente Amsterdam




Waterleidingbedrijf Noord-Holland PWN



## Ontwerp

VISTA

Vista landscape and urban design, Amsterdam



VISTA